

# HUBUNGAN PENURUNAN TULANG ALVEOLAR DAN PENIPISAN TULANG KORTIKAL MANDIBULA PADA PENDERITA PERIODONTITIS DISERTAI DIABETES MILITUS TIPE-2 MENGGUNAKAN RADIOGRAFI CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAFI-3D

LUSI EPSILAWATI

Universitas Padjadjaran

email korespondensi: lusi epsilawati@yahoo.com

## Abstrak

Diabetes militus merupakan penyakit metabolisme yang ditandai dengan tingginya kadar gula dalam tubuh. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan dikatakan bahwa, penurunan densitas merupakan salah satu komplikasi yang terjadi pada penyakit ini. Penurunan densitas tulang diduga menyebabkan resorpsi pada tulang alveolar serta penipisan pada tulang kortikal. Sekalipun resorpsi pada tulang alveolar banyak dipengaruhi oleh faktor lokal seperti kondisi inflamasi jaringan periodontal (Periodontitis) bukan berarti faktor sistemik tidak berpengaruh sedangkan pada penipisan tulang kortikal faktor sistemik berpengaruh cukup besar. Pengaruh sistemik dan lokal ini menyebabkan kerusakan tulang yang berarti, sehingga perlu ditinjau sejauh mana hubungan antara penurunan tulang alveolar terhadap penipisan tulang kortikal. Penelitian bertujuan untuk menganalisis hubungan antara penurunan tulang alveolar dan tulang kortikal mandibula pada penderita Periodontitis disertai diabetes militus tipe-2 dengan menggunakan cone beam computed tomografi (CBCT-3D). Jenis dari penelitian ini adalah deskripsi analitik dengan sampel yang berasal dari data radiograf CBCT-3D penderita periodontitis disertai diabetes militus tipe-2 yang berkunjung ke RSGM FKG Unpad dari 2 Januari 2010 – 30 Mei 2011 yang memenuhi kriteria yang ditentukan dan diperoleh sampel dengan jumlah 21 buah. Penelitian dilakukan pada aela mandibula penderita dimana tulang alveolar dan kortikal dibagi dalam 10 regio bagian. Analisa dilakukan dalam 2 tahap. Analisa pertama dengan analisis regresi berganda dimana ketiga variabel diukur secara bersamaan dan kedua dengan analisis regresi parsial dimana ketiga variabel dihitung secara terpisah. Dari hasil penelitian ditemukan adanya penurunan tulang alveolar yang cukup besar diregio anterior baik dari sagital maupun koronal dengan nilai maksimal pada region anterior kiri dengan besar resorpsi berkisar 4,51-4,99 mm dari koronal dan 5,2-5,7 mm dari sagital. Sedangkan untuk penipisan tulang kortikal pada mandibula penipisan berkisar 0,59-0,62 mm. Antara penurunan tulang alveolar terhadap penipisan tulang kortikal signifikan ditunjukkan pada region posterior M2,3 serta M1, sedangkan untuk region lainnya yaitu region P, C dan I tidak menunjukkan signifikansi.

Kata kunci : Diabetes militus tipe-2, tulang alveolar, tulang kortikal, Periodontitis kronis, osteoporosis diabetes.

## Abstract

*Diabetes mellitus is a metabolic disease, which are the characteristics characterized by high levels of sugar in the body. Based on the studies that have been made, the decline in density is one complication that occurs in this disease. Decrease in bone density is thought to cause the resorption on alveolar bone and thinning of the cortical bone. Even resorption the alveolar bone is heavily influenced by local factors such as the condition of periodontal tissue inflammation (periodontitis) does not mean that systemic factors do not influence. The cortical bone thinning influence of systemic factors is quite large. Effect of systemic and local causes bone damage, so it needs to be extent, to show the relationship between the decrease in alveolar bone and the cortical bone thinning. The aims of this study are analyze the relationship between the decrease in alveolar bone and mandible cortical bone in patient's periodontitis with type-2 diabetes mellitus by the use of cone beam computed tomography (CBCT-3D). This type of this research is the analytical description of the sample derived from the radiographs CBCT-3D of patient's periodontitis with type-2 diabetes mellitus, who visited the RSGM FKG Unpad of 2 January 2010 - May 30, 2011, with specified criteria of sample and obtained 21 data. Region of the research performed on patients with the mandible alveolar and cortical bone which is divided into 10 regional sections. Analyzes were conducted in two stages. The first analysis with multiple regression analysis in which all three variables were measured simultaneously and the second with a partial regression analysis in which all three variables are calculated separately. Results of the study found a decrease in alveolar bone substantial in region anterior by sagittal view and coronal. The maximum value of the alveolar resorption is in the left anterior region with a large range from 4.51 to 4.99 mm from sagittal and 5.2 to 5.7 mm from the coronal. The thinning of the mandible cortical bone thinning ranged from 0.59 to 0.62 mm. Between the decrease in alveolar bone of the thinning in cortical bone significant in the posterior it's shown in the region M2, 3 and M1, while for other regions like's regions P, C and I did not show significance.*

Key words: Diabetes mellitus type-2, alveolar bone, cortical bone, chronic periodontitis, osteoporosis diabetes.

## Pendahuluan

Para ahli dibidang kedokteran gigi telah melakukan berbagai macam analisa secara medis tentang gigi dan tulang disekitarnya guna mencoba menghubungkan dengan beberapa macam diagnosa penyakit sistemik sekitarnya melalui citra radiografi. Ternyata dengan menggunakan citra radiografi, banyak ditemukan hubungan antara kondisi gigi dan jaringan sekitarnya terhadap beberapa penyakit sistemik diantaranya adalah diabetes militus.

Diabetes militus merupakan penyakit dikarenakan kelainan metabolik. Karakteristik dari penyakit ini berkurangnya produksi insulin. Dikatakan bahwa

diabetes militus merupakan penyakit hormonal yang menyebabkan adanya kelainan metabolisme yang akan menimbulkan kerusakan pada beberapa jaringan tubuh. Diabetes militus tipe-2 atau tipe-2 diabetes sebelumnya disebut *diabetic mellitus non-insulin-dependent* (NIDDM), atau diabetes onset dewasa adalah gangguan yang ditandai dengan kadar glukosa darah tinggi dalam konteks resistensi insulin dan defisiensi insulin relatif. Kondisi diabetes militus sering kali menimbulkan komplikasi. Komplikasi yang pasti terjadi pada kondisi diabetes militus adalah kelainan pada jaringan periodontal dan penurunan densitas

tulang (*osteoporosis diabetes*). Pada penderita diabetes melitus dijumpai adanya periodontitis disertai resorpsi tulang alveolar. Resorpsi tulang alveolar berhubungan dengan adanya faktor lokal dan faktor sistemik. Selain resorpsi tulang alveolar, pada penderita diabetes melitus juga terjadi penurunan densitas tulang (*osteoporosis*).

Kondisi sistemik yang menyebabkan kepadatan tulang berkurang berkaitan dengan terjadinya resorpsi tulang alveolar. Perlu diketahui bahwa insulin dan regulasi diabetes melitus mempunyai pengaruh pada metabolisme tulang. Hal ini disebabkan antara lain karena insulin meningkatkan *uptake* asam amino dan sintesis kolagen pada sel tulang. Regulasi tubuh yang buruk pada kondisi diabetes melitus menyebabkan peningkatan *hormon paratiroid* sehingga proses resorpsi tulang akan meningkat dan merangsang makrofag untuk sintesis beberapa sitokin yang akan meningkatkan resorpsi tulang. Semua pengaruh diabetes melitus pada tulang inilah yang menyebabkan adanya hubungan antara diabetes mellitus dengan penurunan kepadatan tulang.

Penilaian dan pengukuran penurunan kepadatan tulang (kondisi *osteoporosis*) dan resorpsi tulang alveolar, ternyata dapat dilakukan melalui citra radiografi. Dalam salah satu publikasi dikatakan bahwa kondisi *osteoporosis* pada radiografi menunjukkan berupa adanya peningkatan porositas pada tulang kortikal mandibula dan tulang alveolar. Untuk penilaian kualitas tulang para peneliti lebih banyak menggunakan mandibula. Hal ini dilakukan mengingat mandibula memiliki kondisi tulang dengan kekompakan yang lebih tinggi dari pada rahang atas. *Cone Beam Computed Tomografi-3D* (CBCT-3D) adalah sebuah alat pencitraan generasi terbaru yang merupakan perkembangan dari alat pencitraan medis konvensional ataupun medical CT. Alat ini memberikan banyak keuntungan karena memiliki kecepatan, keakuratan dan keamanan lebih baik. Hal ini membuat CBCT-3D menjadi sebuah alat pencitraan yang efektif dan ekonomis.

Atas dasar pemikiran ini penulis tertarik untuk melakukan penelitian guna menilai hubungan penurunan tulang alveolar dan penipisan tulang kortikal mandibula pada penderita periodontitis kronis disertai diabetes melitus tipe-2 dengan menggunakan CBCT-3D.

## Metode

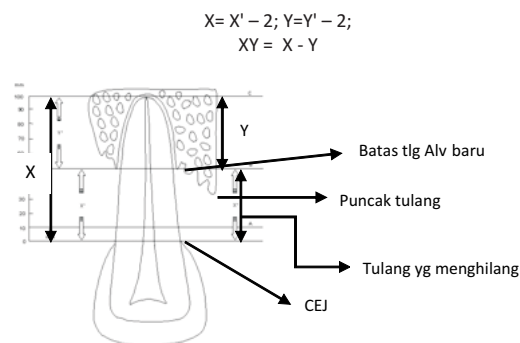
Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan metode deskriptif, yang bertujuan untuk melihat gambaran kondisi penurunan tulang alveolar dan penipisan tulang kortikal serta korelasi diantara keduanya pada penderita periodontitis kronis disertai diabetes melitus tipe-2 dengan menggunakan alat Cone Beam Computed Tomography (CBCT)-3D. Populasi dalam penelitian ini adalah data radiografi CBCT-3D pasien penderita diabetes melitus tipe-2 dengan keluhan periodontitis yang datang untuk berobat ke RSGM FKG Unpad Bandung dari tanggal 2 Januari 2010 sampai 30 Mei 2011 yang memenuhi kriteria yang telah ditentukan yaitu data radiografi CBCT-3D dimana foramen mental dan tulang alveolar terlihat jelas. Dari

data yang telah dikumpulkan ternyata terdapat 21 data radiografi CBCT-3D pasien yang memenuhi kriteria diatas.

Definisi operasional atau istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah :

- 1) Tulang alveolar adalah tulang yang terletak diantara dua akar gigi yang berdekatan.
- 2) Tinggi tulang alveolar adalah jumlah tulang alveolar yang tersisa dihitung mulai dari puncak tulang alveolar yang ada sampai batas foramen apikal gigi bersangkutan (dalam mm).
- 3) Tulang kortikal adalah tulang yang terdapat pada daerah margo mandibular dimana secara radiologi terlihat sebagai gambaran radioopak disepanjang linggir margo mandibular.
- 4) Ketinggian tulang kortikal mandibula adalah jarak batas terluar dari tulang margo mandibular yang terlihat dalam radiograf sampai batas radioopak kearah dalam tulang. Satuan yang digunakan adalah millimeter.

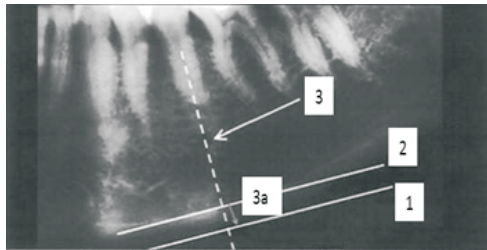
Teknik pengukuran yang dilakukan pada penelitian ini adalah : Ketinggian tulang alveolar yang sebenarnya dihitung mulai CEJ (*Cemento Enamel Junction*) dikurangi 2 mm. Pengukuran dengan menggunakan metode metode proksimal RABL (*resorbtion of alveolar bone loss*) dengan satuan dalam mm dan diberi inisial X. Ketinggian tulang alveolar yang ada adalah ketinggian tulang alveolar yang dihitung mulai dari puncak tulang alveolar yang ada sampai foramen apikal gigi dikurangi 2 mm. Satuan yang digunakan adalah millimeter. Ilustrasi terlihat dengan pengukuran menggunakan metode metode proksimal RABL (*resorbtion of alveolar bone loss*) dengan inisial Y (gambar 1). Banyaknya tulang yang mengalami resorpsi digunakan perangkat lunak sebagai berikut : Inisial yang digunakan untuk ukuran ini adalah XY.



Gambar.1. Diagram Kehilangan tulang menurut metode proksimal RABL X= Sisa tulang Alveolar yang semestinya ada, Y = Sisa tulang Alveolar yang ada.

Pengukuran ketebalan tulang kortikal dilakukan dengan cara menarik dua garis pada permukaan dalam (garis 1), permukaan luar (garis 2) dimana garis 1 dan 2 dibuat sejajar. Garis selanjutnya adalah garis ke 3 yaitu garis yang sejajar dengan garis tegak lurus terhadap garis 1 dan 2 yang melewati foramen mentale. Tahap selanjutnya yaitu menghitung ketinggian tulang yang menghilang yaitu dengan cara mencari selisih antara ketinggian tulang yang semestinya (3mm) Satuan yang digunakan adalah millimeter.

Gambar 2. Garis 1 yang dibuat sejajar dengan garis 2 Garis 3 yang tegak lurus terhadap garis 1 dan 2 dan melewati fomenen mentale. Pengukuran Mental Indeks (MI), terlihat penarikan garis 1,2 dan 3. Garis 3a adalah garis sejajar dengan garis3.



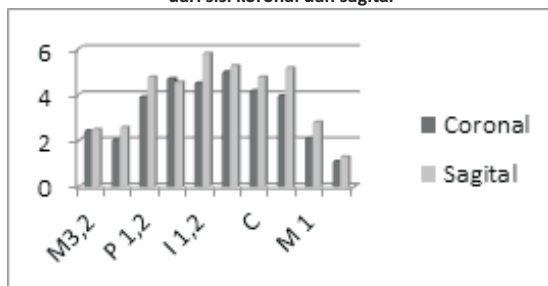
Analisa statistik yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara penipisan tulang kortikal dan penurunan tulang alveolar digunakan analisa korelasi linier berganda dan sederhana.

### Hasil dan Pembahasan

Hasil pengukuran terhadap tulang alveolar diperoleh data berupa banyaknya tulang yang mengalami resorpsi serta perbandingan/prosentase dari tulang alveolar seharusnya dengan tulang yang ada. Dari data tersebut dapat terlihat bahwa 10 regio gigi yang dianalisa dilihat dari coronal ataupun sagital, resorpsi terbesar ada di daerah anterior kemudian kaninus, premolar, molar 1 dan terakhir terjadi pada region M12. Perbedaan antara satu region anterior dan posterior berkisar 3mm.

Apabila digambarkan dalam bentuk grafik maka gambaran antara tulang alveolar yang mengalami resorpsi terlihat pada grafik bawah ini:

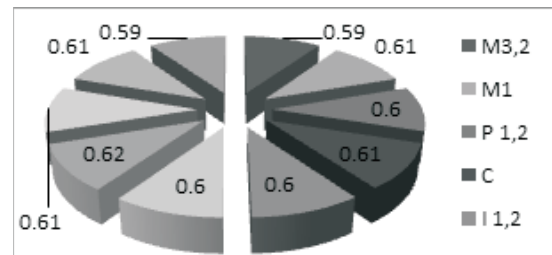
Garik 4.1. Nilai tinggi tulang alveolar yang mengalami resorpsi dari sisi koronal dan sagital



Dari grafik diatas maka dapat dilihat bahwa penurunan tulang yang terjadi paling banyak terjadi dianterior bila dilihat dari sagital dan yang paling sedikit terlihat pada regio M23 kiri.

Nilai untuk penipisan tulang kortikal dinyatakan dalam besar ukuran (mm) berupa selisih dari tulang kortikal yang semestinya atau biasanya ada dikurangi dengan ketebalan tulang yang terukur pada sampel. Pengukuran hanya dilakukan dalam satu sisi yaitu dari koronal dan disajikan dalam grafik dibawah ini. Dari hasil pengukuran ternyata penipisan tulang kortikal yang terjadi berkisar antara 0,59-0,61 mm tiap regionya. Apabila digambarkan dalam bentuk grafik maka terlihat:

Garik 2. Nilai selisih ketebalan tulang kortikal mandibula (mm)



Dari grafik 3 diatas dapat dilihat bahwa ketebalan tulang kortikal mandibula pasien dengan literature memiliki selisih maksimal 0,61 mm dan minimal 0,59 mm. Untuk ketebalan sebenarnya pada penderita rata-rata adalah 2,41 mm.

Berdasarkan analisa statistik dengan  $n=21$  diperoleh hasil: untuk gigi molar 2,3 kiri dan kanan, M1 kiri dan kanan dengan analisis berganda dan parsial ternyata memiliki angka signifikan dengan nilai  $R = 0.928$ , yang berarti penurunan tulang alveolar yang terjadi pada gigi M 2,3 sejalan dengan penipisan tulang kortikal. Untuk posisi regio Premolar 1,2 kiri dan kanan menunjukkan angka tidak signifikan yang berarti penurunan tulang alveolar yang terjadi tidak disertai penipisan tulang kortikal sedangkan gigi insisivus 1,2 kiri dan kanan menunjukkan angka tidak signifikan yang berarti bahwa penurunan tulang alveolar yang terjadi tidak disertai penipisan tulang kortikal.

Hasil pengukuran ketebalan tulang kortikal mandibula diperoleh data bahwa untuk ketebalan kortikal dari regio gigi M<sub>32</sub>, M<sub>1</sub>, P<sub>1,2</sub>, C dan I<sub>1,2</sub> kiri dan kanan rata-rata memiliki ketebalan merata dengan kecenderang berkurang dari 0,61-0,59 mm dari ketebalan rata-rata yang diambil 3mm. Ini menandakan bahwa pada penderita diabetes militus tipe-2 telah terjadi penurunan kualitas tulang walaupun belum terlihat secara jelas. Pada penelitian lain telah membuktikan bahwa pada penderita diabetes militus tipe-2 yang tadinya diduga tidak berpengaruh terhadap kualitas tulang ternyata ditemukan adanya penurunan kualitas tulang yang dibuktikan dengan meningkatnya kasus fraktur. Sebenarnya berkurangnya kualitas tulang diduga disebabkan kekurangan hormon insulin yang menyebabkan gangguan pada proses pembentukan kalsium. Hasil pengukuran ketinggian tulang alveolar diperoleh data dari semua regio daerah yang diukur ternyata kerusakan tulang paling banyak terjadi pada regio I1,2, disusul oleh regio P1,2, regio C dan terakhir oleh regio M. Pada penderita diabetes militus memiliki tingkat inflamasi jaringan yang tinggi. Hal ini disebabkan karena tingginya kadar glukosa darah yang menyebabkan pertumbuhan bakteri menjadi sulit untuk dikendalikan. Disamping itu ada pernyataan bahwa pada penderita diabetes militus terjadi perubahan dan pengurangan kualitas tulang yang disebabkan berkurangnya kadar kalsium tulang karena kekurangan hormon insulin. Kedua kondisi ini menyebabkan resorpsi tulang alveolar lebih cepat terjadi dibandingkan dengan kondisi penderita periodontitis tanpa diabetes militus. Rata-rata tulang yang tersisa hanya berkisar 0,4-0,7 mm dengan tingkat resorpsi berkisar dari 35%-100%.

Pada gigi Molar 1,2,3 dan C kiri menunjukkan angka signifikan hal ini dimungkinkan karena penurunan tulang alveolar pada daerah ini tidak terlalu besar sehingga sebanding dengan penipisan tulang kortikal yang terjadi. Sedangkan untuk regio P kiri dan kanan juga I1,2 menunjukkan angka tidak signifikan kemungkinan hal ini disebabkan karena bervariasinya jumlah penurunan tulang alveolar di daerah ini. Diketahui bahwa penurunan tulang alveolar di regio ini cukup besar sehingga tidak seimbang dengan penipisan tulang kortikal yang berjalan lambat.

## Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah adanya penurunan yang signifikan pada tulang alveolar dan penipisan pada tulang kortikal mandibula. Korelasi antara kedua diketahui bahwa pada beberapa gigi menunjukkan angka signifikan dengan nilai koefisien korelasi mendekati 1 seperti pada gigi molar 1,2,3 dan gigi kaninus kiri dan sisanya memperlihatkan hubungan tidak signifikan dengan nilai koefisien korelasi mendekati 0, hal ini terjadi pada gigi premolar 1,2, insisive 1,2 dan kaninus kanan.

Disarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan dengan variabel penelitian dan sampel lebih banyak dan bervariasi sehingga terlihat signifikansi korelasi diantara beberapa komplikasi yang menyertai penyakit diabetes melitus tipe-2.

## Daftar Pustaka

- Agus Zainal A, A. Asano, A. Taguchi, T. Nakamoto, M. Ohtsuka, K. Tanimoto, 2011, *Computer aided system for measuring the mandibular cortical width on panoramic radiographs in osteoporosis diagnosis*, Medical Technology Journal : 11 Februari 2011.
- Lowe GD. 2001. *The relationship between infection, inflammation, and cardiovascular disease: an overview*. Ann Periodontol vol 6:1-8
- Hoag P.M., Pawlak E.A. 1990. *Essential of Periodontics*. 4th edition. St Louis: Mosby Co. 13-16; 138
- Cohen DW. 1990. *Diabetes Mellitus and Periodontal Disease*. J Periodontol 41 : hlm 709.
- Bacher K, Smeets P, Bonnarens K, et al. 2003. *Dose reduction in patients undergoing chest imaging: digital amorphous silicon flat-panel detector radiography versus conventional film-screen radiography and phosphor-based computed radiography*. AJR Am J Roentgenol. 181:923-39
- Völkl M, Paetzel C, Angele P, et al. 2003. *Routine skeleton radiography using a flat panel detector: image quality and clinical acceptance at 50% dose reduction*. Invest Radiol. 38:230-35
- Okano T, Mera T, Ohki M, Ishikawa I, Yamada N. 1990. *Digital subtraction of radiograph in evaluating alveolar bone changes after initial periodontal*
- Tjokropawiro A 2000 *Diabetes mellitus klasifikasi, Diagnosis, terapi*. Edisi ke-3 Jakarta, PT. Gramedia Pustaka Utama : hlm 8, 65-66.
- SC White, 2002, *Oral radiographic predictors of osteoporosis, USA*, Vol. 31 : 84-92
- Taguchi A, Tanimoto K, Sui Y, Otani K, Wada T. 1995. *Tooth loss and mandibular osteopenia*. Dentomaxillofacial Radiology Vol 24 : 127-132.
- Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. 2006. *Clinical applications of cone beam computed tomography in dental practice*. J Can Dent Assoc vol 72: 75-80.
- Carranza FA, et al. 2006 : *Clinical Periodontology*, 10th. Philadelphia, W.B. Saunders Co. Ltd: pp 309-41, 391, 461-65, 654-65.
- Taguchi A, Tanimoto K, Sui Y, Ohama K, Wada T. 1996. *Relationship*

*between the mandibular and lumbar vertebral bone mineral density at different postmenopausal stages*. Dentomaxillofacial Radiology Vol 25: 130-135.

- G-L Hou, C-C Hung, Y-S Yang, T-Y Shieh, C-C Tsai, *Radiographic alveolar bone loss in untreated Taiwan Chinese subjects with adult periodontitis measured by the digital scanning radiographic image analysis method*, 2003, Dentomaxillofacial Radiology Vol 32, 104-108
- Sukovic P. 2003. *Cone beam computed radiography in craniofacial imaging*. Orthod Craniofac Res : 31-36.
- Sugiyono. *Statistika Untuk Penelitian*. 2003. Alfabeta. Bandung : 115, 62-63
- Schwartz, Diane L, Chau MD, and Steven V, Edelman MD, 2002, *Osteoporosis and Diabetes*, Clinical Diabetes : Volume 20, No. 3
- Mengel R, Candir M, Shiratori K, et al. 2005. *Digital volume tomography in the diagnosis of periodontal defects: an in vitro study on native pig and human mandibles*. J Periodontol.